

Dieta de la merluza *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) del norte de Chile

R. Vidal^{1,2}, E. Acuña¹ y M. Rey Méndez²

¹ Departamento de Biología Marina. Universidad Católica del Norte. Casilla 117. Coquimbo, Chile.

² Departamento de Bioquímica y Biología Molecular. Facultad de Biología.

Universidad de Santiago de Compostela. 15706 Santiago de Compostela (A Coruña), España.

RESUMEN

Se determina la composición de la dieta de la merluza *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) en la zona norte de Chile, en el periodo de abril de 1993 a marzo de 1994, mediante muestreos mensuales. Al analizar 1 576 estómagos se identificaron 22 taxa-presa y determinaron tres grupos tróficos. El mayor aporte a la dieta estuvo representado por los crustáceos bentónicos, como el camarón de profundidad *Heterocarpus reedi* (Bahamonde, 1955) y una presa pelágica: *Euphausia mucronata* (Sars, 1883). A pesar de la significativa ocurrencia de *H. reedi* en todos los tamaños analizados, las tallas medias de este macrocrustáceo no tienden a aumentar con el tamaño del predador.

Se destaca el carácter oportunista de esta especie y la predación selectiva sobre ejemplares de *H. reedi* que se han concentrado en el área de pesca, comparando estos resultados con los obtenidos en anteriores investigaciones en términos del comportamiento trófico de la merluza.

Palabras clave: Dieta, *Merluccius gayi*, Pacífico suroriental, Chile.

ABSTRACT

Diet of the hake *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) off the northern Chilean coast.

The diet composition of *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) off northern Chile was studied between April 1993 and March 1994 with monthly sampling. Twenty-two prey taxa, comprising three trophic groups, were identified in the stomach contents of 1 576 fishes. The highest contribution to the diet was constituted by benthic crustaceans, such as the deep-sea shrimp *Heterocarpus reedi* (Bahamonde, 1955) and the pelagic prey *Euphausia mucronata* (Sars, 1883). Although the occurrence of *H. reedi* was significant in all size ranges analyzed, the mean size of these macrocrustaceans did not increase with predator size. The opportunistic characteristic of this species, and its selective predation on *H. reedi* individuals that concentrated in the fishing area, is highlighted, comparing the present results with those obtained in previous studies on the trophic behaviour of hake.

Key words: Diet, *Merluccius gayi*, south-eastern Pacific, Chile.

INTRODUCCIÓN

La merluza *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848) integra normalmente la fauna acompañante en las pescas de arrastre del langostino amarillo *Cervimunida johni* (Porter, 1903), del langostino colorado *Pleuroncodes monodon* (Milne Edwards, 1837) y del camarón nailon *Heterocarpus reedi* (Bahamonde,

1955) (Arancibia y Meléndez, 1987). Los trabajos relativos al estudio de la alimentación de esta especie como fauna concurrente abarcan principalmente la zona sur de Chile y se centran en la pesquería del langostino colorado (Arancibia, 1981; Arancibia *et al.*, 1986; Arancibia y Meléndez, 1987; Arancibia, 1991; Meléndez, 1984). Bahamonde (1958) presenta el único trabajo sobre ali-

mentación de *M. gayi* para la zona norte de Chile (Coquimbo), el cual sólo abarcó el mes de noviembre con un número total de 38 ejemplares. En esta zona el camarón nailon es un recurso sobre el cual se ejerce una importante pesquería, no existiendo antecedentes previos sobre las relaciones tróficas que se pudieran establecer entre *M. gayi* y este macrocrustáceo, como las descritas por Arancibia y Meléndez (1987) para *P. monodon*. El objetivo de este trabajo es la descripción y cuantificación de la dieta y hábitos alimentarios de *M. gayi* asociada a la pesquería de *H. reedi* en la IV región (Chile). Además, se analizan los grupos tróficos naturales de *M. gayi* en función del tipo, cantidad de alimento y la posible variación de éstos en términos estacionales y en relación al sexo y longitud total (LT) del predador y las tallas de *H. reedi*.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se obtuvo un total de 1 576 individuos de *M. gayi* entre la bahía de Coquimbo (29° 57' S) y Carrizal (24° 28' S), durante el periodo de abril de 1993 a marzo de 1994, mediante muestreos mensuales. Las capturas se realizaron con una red de arrastre camaronera de 30 m de relinga y 15,20 m de longitud entre punta de alas, a bordo de una embarcación industrial dedicada a la extracción del camarón nailon, con una potencia de 425 caballos de vapor, 22,0 m de eslora y 6,30 m de manga. Los lances de pesca fueron realizados entre las 07:30 AM y 19:00 PM, con una duración media de dos horas.

Los animales examinados se recolectaron aleatoriamente a bordo a partir de la captura total, siendo preservados inmediatamente en formol al 10 %. En el laboratorio cada ejemplar fue pesado (peso eviscerado; $\pm 0,1$ g), sexado (mediante análisis macroscópico de las gónadas) y medido en su longitud estándar (Le; $\pm 0,5$ cm). La separación de sexos se hizo a partir de individuos mayores de 30,0 cm, ya que ésta es la talla mínima en que se identificó el sexo en el 100 % de los casos. Esta medida se utilizó

debido principalmente a que la mayoría de los ejemplares obtenidos presentaban los radios de la aleta caudal deteriorados como consecuencia del arrastre. A pesar de esto, y en atención a que la gran mayoría de los estudios biológico-pesqueros realizados en *M. gayi* consideran la longitud total (LT), se utilizó la fórmula $LT = 3,13 + b \times Le$ para los efectos de conversión, basada en 360 ejemplares obtenidos de la pesca artesanal con redes de enmalle, donde: LT = longitud total; b = pendiente (1,00); Le = longitud estándar; $r^2 = 0,98$.

Las presas encontradas en la cavidad bucal y el esófago se eliminaron del análisis por la posibilidad de haber sido ingeridos en la red durante la pesca. El resto de las presas se separaron, identificándose, en lo posible, hasta el nivel taxonómico más específico; se contaron y pesaron (peso húmedo; $\pm 0,01$ g) después de eliminar el exceso de agua con papel absorbente.

Las presas pequeñas pertenecientes a un mismo taxón fueron pesadas conjuntamente y las grandes, en el caso de peces y macrocrustáceos (langostino, camarón), de forma individual. Fueron medidos, así mismo, los ejemplares de *H. reedi* (longitud del cefalotórax; $\pm 0,1$ mm). La mayor parte de las presas no se hallaban en un estado avanzado de digestión, por lo que se decidió no reconstruir el peso original. Aun así, los organismos zooplanktónicos que no fue posible identificar se agruparon en crustáceos sin identificar (c.s.i.). Lo mismo se hizo para restos de peces digeridos, agrupándolos en teleósteos sin identificar (t.s.i.).

El número mínimo de estómagos a analizar para describir adecuadamente la dieta de *M. gayi* se determinó utilizando una curva del número acumulado de presas (Gallardo-Cabello y Gual-Frau, 1984; Zúñiga, 1988). Se aplicaron tres índices descritos y discutidos por Berg (1979) e Hyslop (1980) para el análisis de los contenidos estomacales: frecuencia de ocurrencia (FO en %), numérico (N en %) y gravimétrico (P en %). Con el objetivo de obtener la máxima información de los diferentes índices y corregir aquélla que pudiera ser sobre o subvalorada por uno u otro, se calculó el

índice de importancia relativa (IIR) de Pin-
kas, Oliphant e Iverson (1971).

Para comparar las distintas tallas obteni-
das de *M. gayi* a lo largo del año, separadas
estacionalmente, se aplicó un test de dife-
rencia de medias para muestreos de tama-
ños desiguales (tc, Snedecor y Cochran,
1980). Se utilizó un test de significancia de
chi-cuadrado ($p < 0,05$) para evaluar las
posibles diferencias alimentarias de acuer-
do al sexo y en ejemplares inmaduros.

En la presente investigación la expresión
grupo trófico se asume como clases (ran-
gos) de tallas de *M. gayi* que se alimentan
sobre un grupo de presas en particular. De
esta forma, considerando las frecuencias de
las diferentes tallas obtenidas, el análisis de
contenidos estomacales y la talla de primera
madurez sexual, determinada por Balbon-
tín y Fischer (1981), se decidió estructurar
ocho clases de tallas con intervalos de 5 cm:
(A): 25,0-30,0 cm; (B): 31,0-36,0 cm; (C):
37,0-42,0 cm; (D): 43,0-48,0 cm; (E): 49,0-
54,0 cm; (F): 55,0-60,0 cm; (G): 61,0-66,0

cm y (H): 67,0-72,0 cm y mayores. Para
determinar las diferencias tróficas en forma
anual e intraespecífica en las distintas clases
creadas se utilizó el coeficiente de correla-
ción de Spearman (Snedecor y Cochran,
1980), determinando de esta forma si existe
un grado de asociación entre los contenidos
estomacales en relación a las diferentes pre-
sas y estimar así la existencia de preferen-
cias del pez. El parámetro evaluado fue FO,
por tratarse del índice con menor sesgo en
comparación con N (que podría sobrevalo-
rar presas con un alto número, como *E.*
Mucronata) y con P (que podría sobrevalo-
rar las de mayor peso, como *H. Reedi*). En
todos los análisis se incluyó sólo a los *taxa*
cuya contribución en FO fuese mayor al 2 %.

RESULTADOS

La longitud total (LT) promedio fue de
48,08 cm (rango 25,0-78,0 cm) con una des-
viación típica (d.t.) de 16,08 cm.

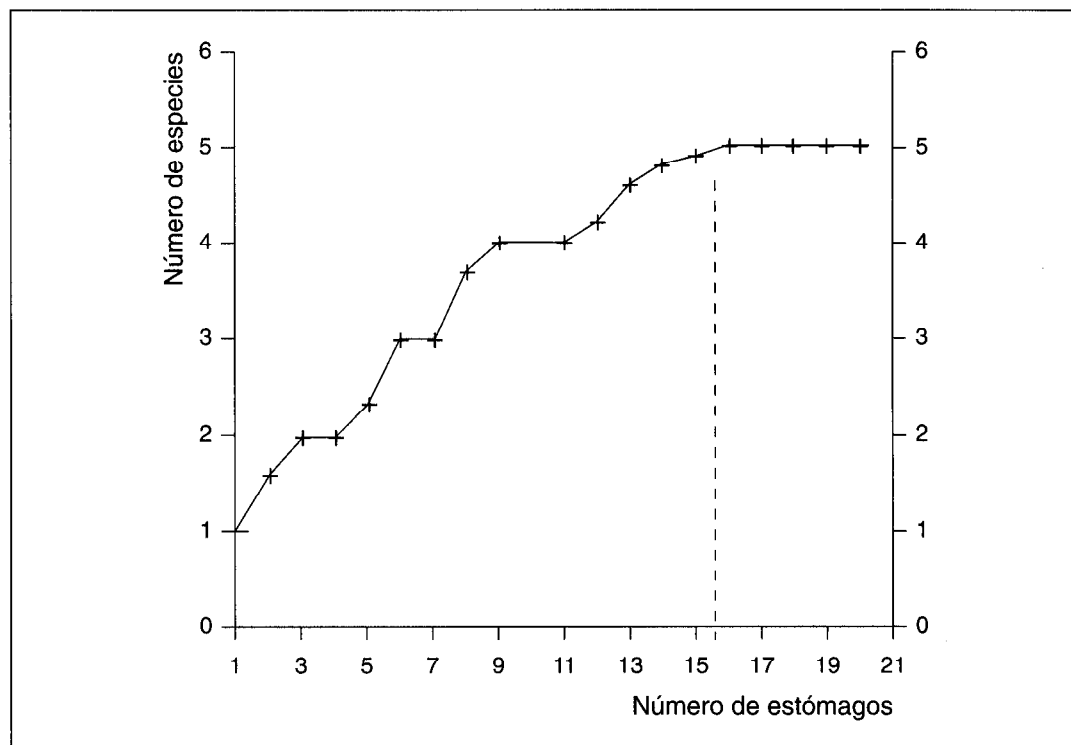


Figura 1. Número mínimo de estómagos para describir la dieta de *M. gayi*.

Tabla I. Número de *M. gayi* examinados de las ocho clases de talla, porcentaje de estómagos con contenido (C/C), sin contenido (S/C) y evertidos; (m): promedio.

Periodo	LT (cm)	Analizados	C/C	S/C	Evertidos
Otoño (abril-junio)	25,0-30,0	118	64,41	27,12	8,47
	31,0-36,0	65	67,69	24,62	7,69
	37,0-42,0	55	70,91	12,73	16,36
	43,0-48,0	49	69,40	14,28	16,33
	49,0-54,0	45	62,22	28,89	8,89
	55,0-60,0	38	55,26	15,79	28,95
	61,0-66,0	26	34,62	34,62	30,77
	67,0-≥72,0	18	33,33	16,67	50,00
Total		414	m = 57,27	m = 21,82	m = 20,91
Invierno (julio-septiembre)	25,0-30,0	108	76,85	23,15	0
	31,0-36,0	64	60,94	28,13	10,94
	37,0-42,0	70	58,57	27,14	14,29
	43,0-48,0	51	56,86	25,49	17,65
	49,0-54,0	40	52,50	32,50	15,00
	55,0-60,0	38	39,47	34,21	26,32
	61,0-66,0	28	42,86	25,00	32,14
	67,0-≥72,0	17	24,94	42,59	36,70
Total		416	m = 51,62	m = 29,78	m = 19,13
Primavera (octubre-diciembre)	25,0-30,0	35	80,00	20,00	0
	31,0-36,0	50	72,00	24,00	4,00
	37,0-42,0	35	65,71	22,86	11,43
	43,0-48,0	45	57,78	15,56	26,67
	49,0-54,0	46	52,17	26,09	21,74
	55,0-60,0	41	51,22	29,27	19,51
	61,0-66,0	27	37,04	33,33	29,63
	67,0-≥72,0	17	23,53	35,29	41,18
Total		396	m = 54,93	m = 25,80	m = 19,27
Verano (enero-marzo)	25,0-30,0	37	89,19	10,81	0
	31,0-36,0	71	85,92	9,86	4,23
	37,0-42,0	62	64,52	17,74	17,74
	43,0-48,0	46	71,74	13,04	15,22
	49,0-54,0	40	77,50	7,50	15,00
	55,0-60,0	39	56,41	15,39	28,21
	61,0-66,0	32	40,63	15,63	43,75
	67,0-≥72,0	23	47,83	26,09	26,09
Total		350	m = 66,72	m = 14,51	m = 18,78

El cálculo del tamaño mínimo de muestra (figura 1) mostró una estabilización a partir del estómago número 16, dentro del rango de tallas analizados, y para las diferentes estaciones del año. En la tabla I se resume el número de estómagos analizados, el porcentaje de estómagos con contenido, sin contenido y evertidos para las distintas etapas del año, en las ocho clases de

talla establecidas. El porcentaje de estómagos con contenido disminuye a medida que aumenta el tamaño de *M. gayi*, siendo mayor en verano (66,72 %) y menor en invierno (51,62 %), a diferencia del número de estómagos evertidos, que tiende a aumentar, sin obtenerse una aparente estabilización, aunque en términos estacionales los valores medios son similares.

La comparación de los contenidos estomacales en machos (539), hembras (739) y especímenes inmaduros (298) no muestra una diferencia significativa en la dieta o en la cantidad de las principales categorías de presas (chi-cuadrado; $0,40 < p < 0,50$). Para *M. gayi* la proporción de hembras presentes en la captura fue algunas veces mayor que la de machos. Esta diferencia aumenta con la longitud del pez, estableciéndose desde

un 40 % de hembras para peces entre 30,0-40,0 cm (LT), a más de un 70 % para peces de 66,0 cm y mayores.

El espectro trófico de *M. gayi* se presenta en la tabla II. Los *taxa* mayores son: Crustacea, Teleostei, Mollusca y Polychaeta, compuestos por once especies de crustáceos bentónicos, un calamar pelágico, cuatro especies de peces epipelágicos, un mesope-lágico y cinco demersales. Los tres compo-

Tabla II. Principales *taxa* alimentarios registrados en los estómagos de *M. gayi*.

Crustacea	Polychaeta	Mollusca	Teleostei
Decapoda	Indeterminatae	Cephalopoda	<i>Merluccius gayi</i> (m.g.)
<i>Heterocarpus reedi</i> (h.r.)		<i>Loligo gahi</i>	<i>Hippoglossina macrops</i> (h.m.)
<i>Pleuroncodes monodon</i> (p.m.)			<i>Epigonus crassicaudus</i>
<i>Cervimunida johni</i> (c.j.)			<i>Trachurus s. Murphyi</i>
<i>Haliporoides diomedae</i>			<i>Sardinops sagax</i> (s.s.)
Megalopa			<i>Engraulis ringens</i> (e.r.)
<i>Mysis</i> sp.			<i>Coelorhynchus aconcagua</i> (c.a.)
Amphipoda			<i>Macrurus magellanicus</i>
<i>Ampelisca araucana</i>			<i>Ethmidium maculatum</i>
Pasiphaeidae			Myctophidae
<i>Pasiphaea acutifrons</i>			
Stomatopoda			
<i>Pterygosquilla armata</i>			
Euphausiacea			
<i>Euphausia mucronata</i> (e.m.)			

Tabla III. Porcentaje de frecuencia de ocurrencia (FO), numérico (N), gravimétrico (P) y del índice de importancia relativa (IIR) considerando todos los estómagos con alimento de *Merluccius gayi*. (*): $\leq 0,001$; (c.s.i.): crustáceos sin identificar; (t.s.i.): teleósteos sin identificar.

Presas	FO (%)	N (%)	P (%)	IIR (%)
Crustacea				
Decapoda				
<i>Heterocarpus reedi</i>	26,20	3,80	30,50	26,84
<i>Cervimunida johni</i>	9,65	2,36	21,20	6,79
<i>Pleuroncodes monodon</i>	8,23	1,61	10,88	3,14
<i>Haliporoides diomedae</i>	0,44	0,44	0,60	0,008
Megalopa	0,23	0,04	*	*
<i>Mysis</i> sp.	0,33	0,02	*	*
Amphipoda				
<i>Ampelisca araucana</i>	1,63	0,18	*	0,009
Pasiphaeidae				
<i>Pasiphaea acutifrons</i>	2,37	0,50	0,008	0,036
Stomatopoda				
<i>Pterygosquilla armata</i>	2,48	0,04	0,13	0,013
Euphausiacea				
<i>Euphausia mucronata</i>	22,82	87,01	1,44	60,28
c.s.i.	2,50	0,46	0,003	0,04

Tabla III. Porcentaje de frecuencia de ocurrencia (FO), numérico (N), gravimétrico (P) y del índice de importancia relativa (IIR) considerando todos los estómagos con alimento de *Merluccius gayi*. (*): $\leq 0,001$; (c.s.i.): crustáceos sin identificar; (t.s.i.): teleósteos sin identificar.

Presas	FO (%)	N (%)	P (%)	IIR (%)
Polychaeta				
Indeterminatae	0,33	0,02	*	*
Mollusca				
Cephalopoda				
<i>Loligo gahi</i>	1,49	0,17	0,34	0,03
Teleostei				
Myctophidae	2,07	0,14	1,81	0,04
<i>Sardinops sagax</i>	1,96	0,27	2,96	0,12
<i>Engraulis ringens</i>	2,50	0,27	4,01	0,19
<i>Merluccius gayi</i>	3,01	0,51	8,48	0,32
<i>Coerlorhynchus aconcagua</i>	4,00	0,44	4,86	0,81
<i>Hippoglossina macrops</i>	2,21	0,20	3,22	0,65
<i>Epigonus crassicaudus</i>	1,85	0,13	2,60	0,23
<i>Macruronus magellanicus</i>	0,65	0,25	1,09	0,15
<i>Ethmidium maculatum</i>	0,22	0,21	0,04	0,03
<i>Trachurus murphyi</i>	0,22	0,25	0,42	0,004
t.s.i.	2,03	0,80	4,45	0,030

nentes del IIR se presentan en la tabla III, independiente del tamaño del pez y la época del año. Las principales presas son *Euphausia mucronata* (Sars, 1883), *H. reedi*, *C. johni* y *P. monodon* con IIR 60,28 %, 26,84 %, 6,79 % y 3,14 % respectivamente. Este índice también indica que *E. mucronata* presenta una diferencia considerable entre los valores porcentuales de FO y de N, lo que estaría indicando que ellos no son consumidos por toda la población. Las demás presas presentan valores de IIR notoriamente bajos, por lo que se podrían considerar en este nivel como especies circunstanciales o accidentales.

Al analizar las medias de las diferentes tallas de *M. gayi* obtenidas a lo largo del

año, no se obtuvo una diferencia significativa entre éstas ($t_c = 1,67$; $p < 0,05$). De esta forma, al considerar la alimentación de todos los ejemplares analizados en el período anual, se obtuvo una correlación (rs) altamente significativa entre las distintas estaciones del año (tabla IV). Esto permite el análisis de las clases de talla, el cual permitió visualizar tres grupos dietariamente afines. El grupo I (menores de 42,0 cm) incluye los tres primeros grupos de tamaño, mientras el III (mayores de 49,0 cm) agrupa los últimos cuatro. El grupo II representa la clase de tamaño D (43,0-48,0 cm) y presenta correlaciones significativas con los dos grupos definidos anteriormente (tabla V).

Tabla IV. Test de Spearman (rs) para la correlación de las cuatro épocas del año sin considerar tamaño del pez. Todos los valores son significativos.

	Otoño	Invierno	Primavera	Verano
Otoño	—			
Invierno	0,80400	—		
Primavera	0,59943	0,72533	—	
Verano	0,61444	0,79238	0,92578	—

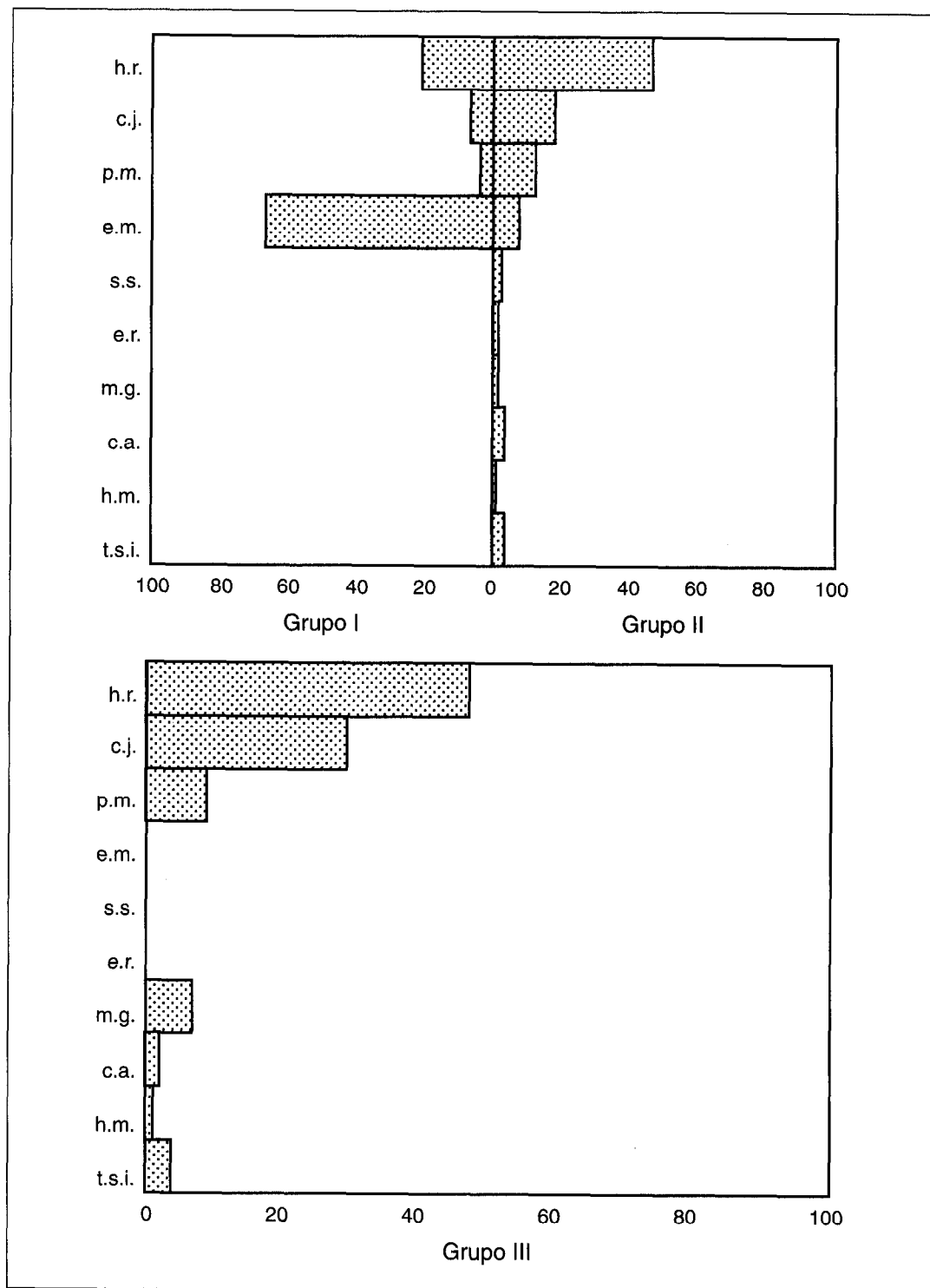


Figura 2. Porcentaje de IIR de los diferentes grupos creados de *M. gayi* para el periodo abril de 1993 a marzo de 1994; se representan sólo aquellas presas con un índice mayor al 1 %. Las abreviaturas se indican en la tabla II.

Tabla V. Test de Spearman (rs) para la correlación de los diferentes grupos formados a lo largo del año. (*): valores significativos; $p < 0,05$.

	A	B	C	D	E	F	G
A	—	—	—	—	—	—	—
B	0,63*	—	—	—	—	—	—
C	0,69*	—	—	—	—	—	—
D	0,58*	0,66*	0,75*	—	—	—	—
E	0,37	0,25	0,58*	0,64*	—	—	—
F	0,48	0,27	0,39	0,53*	0,85*	—	—
G	0,20	0,33	0,46*	0,54*	0,68*	0,59*	—
H	0,32	0,49*	0,52	0,62	0,77	0,75	0,83

El IIR de los grupos dietarios muestra un claro aumento en la importancia de los crustáceos bentónicos y secundariamente de los peces, así como una disminución en las presas zooplanctónicas con el aumento de la talla del predador (figura 2).

En la figura 3 se representan las tallas medias de *H. reedi* encontradas en los estómagos de los diversos grupos de talla de *M. gayi*. En términos generales, el tamaño de la

presa no aumenta con la longitud del predador. Durante el verano se observa una notoria disminución en el tamaño medio de las presas correspondientes a *H. reedi*.

DISCUSIÓN

Al comparar los resultados del presente estudio con los encontrados en investiga-

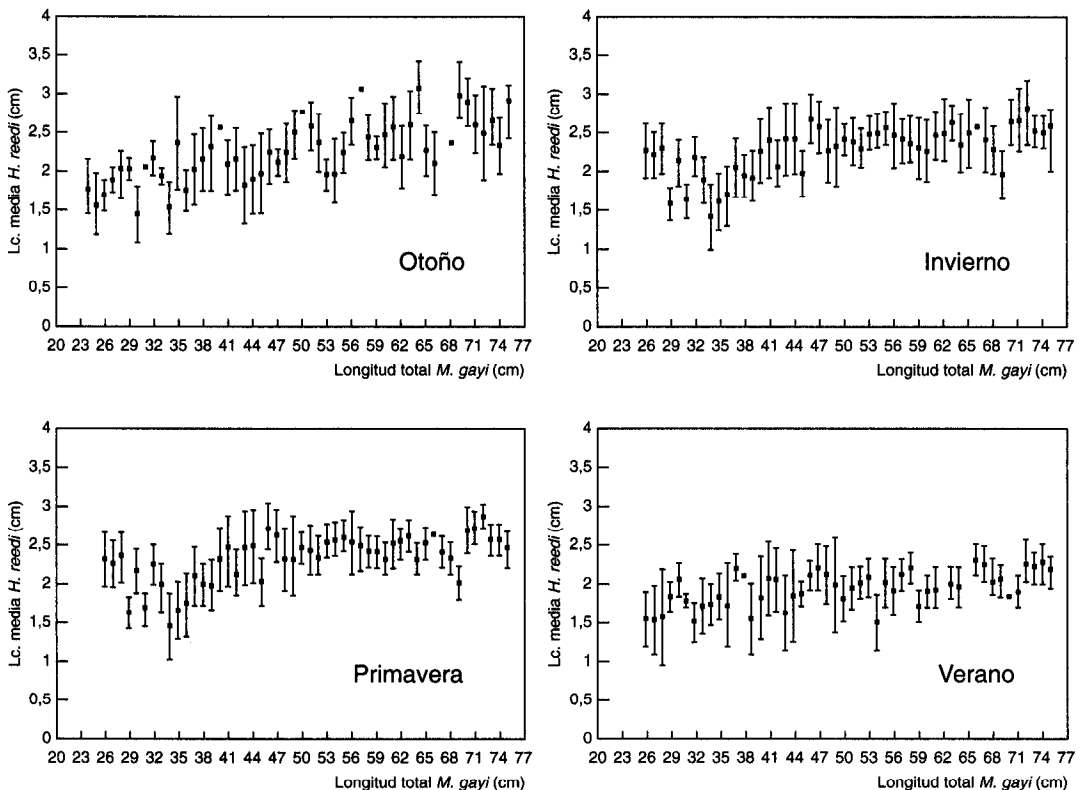


Figura 3. Tallas medias predadas; error: ± 1 . (Lc): longitud del cefalotórax.

ciones anteriores se puede establecer que *M. gayi* se alimenta de una gran variedad de crustáceos, peces óseos y cefalópodos, aunque en la mayoría de los casos un determinado grupo de organismos se presenta como dominante (Arana y Williams, 1970; Arancibia, 1991; Arancibia y Fuentealba, 1993; Fuentes, Antoniette y Muck, 1988; Meléndez, 1984).

La dieta aquí descrita es semejante a la encontrada en otras regiones en relación a la ocurrencia de presas como *P. monodon*, *E. mucronata*, *Pterygosquilla armata* (H. Milne Edwards, 1837) y ejemplares de la familia Engraulidae (Arana y Williams, 1970; Arancibia y Meléndez, 1987; Bahamonde, 1958; Meléndez, 1984). Debido a esto Arancibia y Fuentealba (1993), al analizar la alimentación de *M. gayi* en Chile central a largo plazo, determinan que esta especie no habría cambiado sus preferencias alimentarias en las últimas dos décadas, centrando su predación sobre crustáceos como *P. monodon*, *P. armata*, Euphausiidae y peces como *Engrulus ringens* (Jenyns, 1842) y *M. gayi*. Aun así, en todas las investigaciones citadas, *H. reedi* no es una presa importante, presentando una frecuencia moderada e incluso no llegando a registrarse como alimento. Estas diferencias podrían ser explicadas por la abundancia local relativa y la distribución espacial de estas presas.

De esta forma, aunque *M. gayi* en la zona norte de Coquimbo presenta una alimentación con presencia de alto número de taxa, en términos de frecuencia sólo son importantes un reducido número de especies, lo que determina una alimentación combinada epibentónica-pelágica con predominio de los crustáceos bentónicos. Estos resultados confirman la idea que la disponibilidad y la abundancia de presas es uno de los factores más importantes en la determinación del tipo y cantidad de alimento consumido por *M. gayi*. Así puede incluso llegar a ser definida como una de las especies más importantes causantes de mortalidad por predación de algún recurso asociado, como *P. monodon* (Arancibia, 1991; Arancibia, 1987; Arancibia et al., 1986). De esta forma *M. gayi* en la zona de estudio presentaría un comportamiento

notoriamente oportunista, alimentándose de las presas localmente más abundantes, lo que probablemente le permite distribuirse en un amplio rango latitudinal. Esto se evidencia con el estadístico r_s , el cual muestra la existencia de un grado de concordancia significativa en el patrón alimentario durante las distintas estaciones del año. En este sentido, dada la estabilidad señalada, se concluye que no existe una variación estacional en la preferencia de las principales presas, debido probablemente a la alta abundancia y disponibilidad temporal de éstas.

Arancibia et al. (1986) determinaron que *P. monodon* es predado por *M. gayi* cuyas longitudes se encuentran principalmente en el intervalo 26,0-55,0 cm y, en especial, por aquéllas que han alcanzado la talla de primera madurez. Dicha predación es notoriamente efectiva sobre ejemplares que pertenecen al grupo de edad O (menores de 1,1 cm). En porcentajes de N y de FO, los resultados de Arancibia et al. (1986) son diferentes de los presentes para *H. reedi*. Esto significaría que existe una presión de predación selectiva sobre aquellos individuos que se han concentrado en el área de pesca y que los ejemplares de *M. gayi* que han alcanzado la primera madurez para la zona de Coquimbo (32,30 cm) no muestran predación significativa sobre ninguno de los principales crustáceos. Es probable que las diferencias obtenidas por los autores mencionados anteriormente se deban a que los individuos de *H. reedi* de tallas pequeñas representarían una cohorte segregada espacialmente del área de la pesquería.

Existe considerable evidencia en la literatura, para diferentes especies del género *Merluccius*, de un comportamiento de predación inicialmente pelágico y un cambio ontogenético posterior en la dieta (Bowman, 1984; Fuentes, Antoniette y Muck, 1988; González, Olaso y Pereda, 1985; Livingston, 1983; Outram y Haegeler, 1972; Payá, 1992; Roel y Macpherson, 1988). A pesar de esto, los resultados de la presente investigación parecen no apoyar esto de forma consistente, ya que, aunque los ejemplares de talla menor (grupo I), que han sido definidos como los miembros

que presentan las migraciones verticales más activas (Angelescu y Fuster de la Plaza, 1965), tienen una alimentación con incidencia de organismos pelágicos, particularmente miembros del zooplancton, presentan al mismo tiempo en su alimentación un alto porcentaje de crustáceos bentónicos. Así mismo, la relativa consistencia del cambio en las preferencias alimentarias dentro del rango estudiado (25,0-72,0 cm y mayores) se debe a la presencia de los crustáceos epibentónicos *H. reedi*, *P. monodon* y *C. johni*, que son las presas principales en los grupos II y III y que se mantienen a lo largo de todas las clases establecidas, demostrando una constancia en la predación independiente de la talla del predador. Este mismo proceso estaría actuando para evitar un cambio en la dieta con la llegada de la primera madurez sexual, en la obtención de correlaciones significativas entre las diferentes clases creadas y en no producir una diferencia significativa de acuerdo al sexo. Una explicación alternativa, que haría coherente los antecedentes previos y los encontrados en este estudio, sería que el grupo I representa una etapa de transición en el cambio ontogenético de la alimentación, lo que estaría apoyado por evidencia no publicada de los autores de este estudio que, al analizar merluzas juveniles varadas en una de las playas de la zona de Coquimbo, encontraron sólo componentes zooplanctónicos en los contenidos estomacales.

A pesar que este estudio sólo documenta patrones en términos de componentes alimentarios, sería de interés determinar si las migraciones de *M. gayi* serían efectivas en la ausencia de alimento disponible en la columna de agua superior. En este sentido se requiere más información para caracterizar los cambios ontogenéticos en los patrones de migración vertical en relación a las interacciones predador-presa de *M. gayi*, obtenidas como fauna acompañante.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a la empresa Pesca Marina (Coquimbo, Chile) por haber proporcionado

los medios necesarios para la obtención de las muestras. Al departamento de Biología Marina de la UCN, por el transporte y utilización de sus laboratorios. A J. Pereiro, del IEO (Vigo) por sus comentarios sobre una primera versión de este trabajo y a J. González y S. Reyes por su ayuda técnica.

BIBLIOGRAFÍA

- Angelescu, V. y E. Fuster de la Plaza. 1965. Alimentación y Ecología de la merluza chilena, *Merluccius gayi* (Guichenot, 1848). *Investigaciones Pesqueras* (Chile) 10: 24-29.
- Arana, P. y F. Williams. 1970. Contribución al conocimiento del régimen alimentario de la merluza (*Merluccius gayi*). *Investigaciones Marinas* 1 (7): 139-154.
- Arancibia, H. 1981. *Agrupamiento por talla en función de la alimentación en la merluza común, Merluccius gayi* (Guichenot, 1848). Informe de la Unidad de Investigación. Universidad de Concepción. Chile: 32 pp.
- Arancibia, H. 1987. On the application of multivariate analysis in the determination of "ontogenetic trophic units" in Chilean hake, *Merluccius gayi* ICES. C. M. G. 67. Demersal Fish Committee. Report of Statistics: 19 pp.
- Arancibia, H. 1991. Análisis Ecológico-Pesquero del recurso langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) y su interacción con merluza común (*Merluccius gayi*) y lenguado de ojos grandes (*Hippoglossina macrops*). *Biol. Pesq.* 20: 37-48.
- Arancibia, H. y M. Fuentealba. 1993. Análisis de la Alimentación de *Merluccius gayi* de Chile Central, en el largo plazo. *Biol. Pesq.* 6: 45-52.
- Arancibia, H. y R. Meléndez. 1987. Alimentación de peces concurrentes en la pesquería de *Pleuroncodes monodon* Milne Edwards. *Investigaciones Pesqueras* (Chile) 34: 113-128.
- Arancibia, H., J. Toro, V. Fernández y R. Meléndez. 1986. Estimación de la mortalidad por predación del langostino colorado (*Pleuroncodes monodon*) por la merluza común (*Merluccius gayi*) en el área 35° 45' - 37° 10' S. En: *La Pesca en Chile*. P. Arana (ed.): 57-67. Escuela de Ciencias del Mar, Universidad Católica de Valparaíso. Valparaíso, Chile: 87 pp.
- Bahamonde, N. 1958. Sobre el contenido estomacal de ejemplares de merluza (*Merluccius gayi gayi*) capturadas en Coquimbo. *Boletín Informativo del Departamento de Pesca y Caza*. (Chile) 54: 9-12.

- Balbontín, F. y W. Fischer. 1981. Ciclo sexual y fecundidad de la merluza *Merluccius gayi*, en la costa de Chile. *Revista de Biología Marina del Instituto de Oceanografía*. Universidad de Valparaíso, Chile 17: 285-334.
- Berg, J. 1979. Discussion of methods of investigating the food of fishes, with reference a preliminary study of the prey of *Gobiusculus flavescens* (Gobiidae). *Mar. Biol.* 50: 263-273.
- Bowman, R. 1984. Food of silver hake *Merluccius bilinearis*. *Fishery Bulletin* (Washington) 82 (1): 21-35.
- Fuentes, H., E. Antoniette y P. Muck. 1988. Alimentación de la merluza (*Merluccius gayi*) de la zona de Paita. *Revista de la Comisión Permanente del Pacífico Sur* (número especial): 279-286.
- Gallardo-Cabello, M y A. Gual-Frau. 1984. Consideraciones bio-ecológicas durante el crecimiento de *Phycis blennoides* (Brunnich, 1978), en el Mediterráneo Occidental. (Pisces: gadidae) *Anales del Instituto de Ciencias del Mar y Limnología*. Universidad Nacional Autónoma de México 11 (1): 225-238.
- González, R., I. Olaso y P. Pereda. 1985. Contribución al conocimiento de la alimentación de la merluza (*Merluccius merluccius* L.) en la plataforma continental de Galicia y del Cantábrico, *Bol. Inst. Esp. Oceanogr.* 2 (3): 49-60.
- Hyslop, E. 1980. Stomach contents analysis- a review of methods and their application. *J. Fish. Biol.* 17: 411-429.
- Livingston, P. 1983. Food habits of Pacific whiting *Merluccius productus*, off the west coast of North America, 1967 and 1980. *Fishery Bulletin* (Washington) 81 (3): 629-636.
- Meléndez, R. 1984. Alimentación de *Merluccius gayi* (Guichenot) frente a Chile central (32° 05' S-36° 50' S). *Boletín del Museo de Historia Natural* (Chile) 46: 145-151.
- Outram, D. y C. Haegele. 1972. Food of pacific hake (*Merluccius productus*) on an offshore bank southwest of Vancouver Island, British Columbia. *J. Fish. Res. Board Can.* 29: 1792-1795.
- Payá, I. 1992. The diet of the patagonian hake *Merluccius australis* and its daily ration of patagonian grenadier *Macruronus magellanicus*. *S. Afr. J. Mar. Sci.* 12: 753-760.
- Pinkas, L., M.S. Oliphant y I.L. Iverson. 1971. Food habits of albacore bluefin tuna and bonito in California Waters. *Calif. Fish Game* 112: 1-105.
- Roel, A. y E. Macpherson. 1988. Feeding of *Merluccius capensis* and *Merluccius paradoxus* off Namibia. *S. Afr. J. Mar. Sci.* 6: 227-243.
- Snedecor, M. y W. Cochran. 1980. *Statistical methods*. The Iowa State University Press. Seventh edition: 499 pp.
- Zúñiga, H. 1988. *Comparación morfológica y dietaria de Paralichthys adspersus* (Steindachner, 1867) y *Paralichthys microps* (Günther, 1881) en bahía de Coquimbo. Tesis para optar al Título de Biólogo Marino y Licenciado en Ciencias del Mar. Facultad de Ciencias del Mar. Universidad Católica del Norte, Sede Coquimbo: 144 pp.

Recibido en mayo de 1997. Aceptado en diciembre de 1997.